

30.9.2004

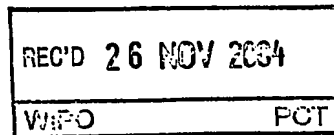
日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 9月26日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-335749  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2003-335749]



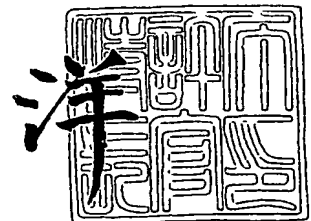
出願人 学校法人日本大学  
Applicant(s): 株式会社アイアール

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 003132  
【提出日】 平成15年 9月26日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B03B 9/02  
A61M 25/00

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区九段南四丁目 8 番 2 4 号 学校法人 日本大学内  
【氏名】 尾股 定夫

【発明者】  
【住所又は居所】 北海道札幌市中央区南 1 2 条西 2 1 丁目 1 - 5 - 5 0 3  
【氏名】 瓢子 敏夫

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県越谷市大字大泊 5 7 4 番地 3 株式会社アイアール内  
【氏名】 河邊 大輔

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県越谷市大字大泊 5 7 4 番地 3 株式会社アイアール内  
【氏名】 村山 和弥

【特許出願人】  
【識別番号】 899000057  
【氏名又は名称】 学校法人 日本大学

【特許出願人】  
【識別番号】 599154098  
【氏名又は名称】 株式会社アイアール

【代理人】  
【識別番号】 100066980  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】  
【識別番号】 100075579  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】  
【識別番号】 100103850  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 001638  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0118191

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

管路内にある繊維状の異物を除去する管路内異物除去器具であって、  
前記管路内に挿入される可撓性の挿入チューブと、その挿入チューブ内に挿通された可撓性の線材からなるワイヤと、その挿入チューブ内のワイヤを回転させる回転装置と、を備えたことを特徴とする管路内異物除去器具。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の管路内異物除去器具は、生体内の管路内に挿入するカテーテルであることを特徴とする管路内異物除去器具。

**【請求項 3】**

前記管路内に挿入されて、前記挿入チューブを遊挿する可撓性の案内チューブを更に備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の管路内異物除去器具。

【書類名】明細書

【発明の名称】管路内異物除去器具

【技術分野】

【0001】

本発明は、管路内にある繊維状の異物を除去するための管路内異物除去器具に係り、特に、血管等の生体内の管路内にある繊維状の閉塞物質等を除去するカテーテルとして好適に使用しうる管路内異物除去器具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、流体が通過する管路内での狭窄部等に詰まった繊維状の異物を除去するために管路内異物除去器具が開発されている。

特許文献1に記載されている技術では、例えば管路内の異物を爪で把持する把持機構部が本体部（異物除去装置）に取り付けられている。そして、この本体部に引揚げ用のワイヤの先端が取り付けられるとともに、ワイヤの他端側が管路外に設置されたワイヤ巻取機に取り付けられた構成からなる管路内異物除去器具が開示されている。

この技術では、本体部を、管路内に向けて送り出して管路内における異物によって狭窄された狭窄部近傍まで挿入する。そして、把持機構部を異物に近づけ、爪を閉じて異物を把持する。次いで、ワイヤ巻取機によって引揚げ用のワイヤを巻き取って本体部を管路外に排出することにより異物を除去することができる。

【特許文献1】特開平10-175705号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献1に記載されている技術のような把持機構部をもつ管路内異物除去器具では、多数の部品から構成されている把持機構部自体を管路内に送り込む必要があるから、管路内での抵抗が大きくなる。そのため、例えばエルボ部等の曲管部では、曲げによる抵抗が強くなることから、送り込みに限界が出てくるといった問題がある。また、把持機構部を管路内で位置決めして異物を除去（把持）するには、アクチュエータを微妙に調整しつつ異物との相対距離を制御する必要があるため、異物を除去する作業時間が長くなるといった問題もある。

【0004】

さらに、管路が小径かつ作業領域が限定される状況下では、把持を行う爪の開閉に要する作業領域が限定される場合もある。また、把持機構部の寸法上の問題から、把持機構部自体を管路内の狭窄部に送り込めないこともある。

管路が小径かつ作業領域が限定される状況としては、生体内での管路内における異物の除去作業が考えられる。生体内の管路では、生体を損傷するようなことがあってはならないうえに、小径かつ複雑に曲りくねった管路内で異物を除去する作業を行うため、上述のような問題点がより顕著である。

このような生体内の管路内における異物の除去作業では、例えばカテーテルが使用されている。そして、このような用途に用いられるカテーテルについても、様々な病気に対して低侵襲的治療方法を追求するために、種々のカテーテルが開発されているものの、未だ検討の余地がある。

【0005】

例えば血管の狭窄部での繊維状の血栓の除去では、主として血管の狭窄部を拡張する目的で、経皮経管冠動脈形成術などで使用されるバルーンカテーテルを使用した後、バルーンで狭窄部を拡張することによって生じた細かな血栓を回収（除去）するために、回収用のカテーテルを別途に挿入しなければならないといった問題がある。

本発明は、上記のような問題点に着目したもので、大型・複雑な機器構成を必要とせず、配管内等の管路内でのエルボ部や絞り部等の狭窄部に詰まった繊維状の異物を除去することができる管路内異物除去器具を提供することにある。特に、血管等の生体内の管路内

に挿入し、この管路内にある繊維状の閉塞物質等を除去するカテーテルとしても好適に使用しうる管路内異物除去器具を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明のうち請求項1に係る管路内異物除去器具は、管路内の繊維状の異物を除去する管路内異物除去器具であって、前記管路内に挿入される可撓性の挿入チューブと、その挿入チューブ内に挿通された可撓性の線材からなるワイヤと、その挿入チューブ内のワイヤを回転させる回転装置と、を備えたことを特徴としている。

請求項1に係る発明によれば、挿入チューブおよび挿入チューブ内のワイヤを細径とすることが可能であるから、管路内に容易に挿入することができる。また、この管路内異物除去器具での管路内に挿入される側（以下、自由端側と呼ぶ）は、特段の機構部（上記の例では把持機構部）をもたない。すなわち、この管路内異物除去器具によって管路内の繊維状の異物を除去する作業では、自由端側が管路内に送り込まれるが、自由端側は単なる挿入チューブ（および挿入チューブ内のワイヤ）であるから管路内での抵抗が小さい。そのため、例えばエルボ部等の曲管部であっても曲げによる抵抗が小さい。したがって、管路が小径の場合であっても使用することができる。また、管路内異物除去器具の送り込み限界を大きくすることができる。

【0007】

そして、管路内での所望の位置まで管路内異物除去器具の自由端側を挿入したら、ワイヤを回転装置によって回転させることによって、管路内異物除去器具の自由端側に繊維状の異物を絡み付かせることができる。そして、繊維状の異物を絡み付かせた後、管路内異物除去器具を管路内への挿入位置から回収して除去することができる。

なお、ワイヤを回転させることによって繊維状の異物を管路内異物除去器具の自由端側に絡み付かせることができるメカニズムについては完全には明らかではないものの、次のように推察される。

【0008】

まず、ワイヤが回転すると、その振れ回りによって挿入チューブが振動する。すると、この振動によって管路内異物除去器具の自由端側近傍の静圧が低下する。そのため、管路内の流体に管路内異物除去器具に向かう対流（渦）が起きる。これにより、この振動と対流とによって繊維状の異物が管路内異物除去器具の自由端側に移動する力が生じるとともに、自由端側に絡み付くのではないかと考えられる。

このように、本発明の管路内異物除去器具によれば、大型・複雑な機器構成を必要とせず、配管内等の管路内でのエルボ部や絞り部等の狭窄部に詰まった繊維状の異物を除去することができる。

また、本発明のうち請求項2に係る発明は、請求項1に記載の管路内異物除去器具は、生体内の管路内に挿入するカテーテルであることを特徴としている。

【0009】

請求項2に係る発明によれば、上述のように、細径かつ簡単な機構でカテーテルを構成できるため、管路内壁を傷つけることなく生体内の管路内にある繊維状の異物を除去することができる。そのため、この管路内異物除去器具によれば、患者への侵襲をより小さくすることができる。

また、本発明のうち請求項3に係る発明は、請求項1または2のいずれか1項に記載の管路内異物除去器具であって、前記管路内に挿入されて、前記挿入チューブを遊挿する可撓性の案内チューブを更に備えたことを特徴としている。

【0010】

請求項3に係る発明によれば、案内チューブは、挿入チューブを遊挿しているから、案内チューブと挿入チューブとが相互に長手方向で移動できる。そして、遊挿されていることによって案内チューブと挿入チューブとの間に生じている隙間を、例えば挿入チューブの自由端側に絡み付かせた繊維状の異物を收容できる隙間としておけば、管路内異物除去器具を管路内への挿入位置から回収して除去する際に、挿入チューブおよび挿入チューブ

内のワイヤを繊維状の異物とともに案内チューブ内に収容してから回収することができる。そのため、繊維状の異物が挿入チューブの自由端側から脱落することが好適に防止される。また、回収の際に、繊維状の異物によって管路の内壁を疵（傷）付けることも好適に防止される。また、挿入チューブが案内チューブによって覆われている部分では、挿入チューブの振動を案内チューブによって抑制することができる。

#### 【発明の効果】

##### 【0011】

本発明に係る管路内異物除去器具によれば、簡単な機構で管路内壁を疵（傷）つけることなく、この管路内にある繊維状の異物を除去することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0012】

以下、本発明に係る管路内異物除去器具の一実施形態について図面を適宜参照しながら説明する。

この実施形態は、本発明に係る管路内異物除去器具を、生体内のように管路が小径で曲がりくねっており、作業領域が限定される状況下での繊維状の異物を除去するために、生体内の管路内に挿入し、この管路内にある繊維状の閉塞物質等を除去するカテーテルとして使用する場合に好適に用いることができる構成とした例である。なお、生体内の管路での繊維状の異物としては、血管内部で生じる血栓が例示できる。

##### 【0013】

図1は、本発明に係る管路内異物除去器具10の概略構成図である。なお、同図では、挿入チューブおよび案内チューブを、その長手方向での軸線を含む断面にて示している。

同図に示すように、この管路内異物除去器具10は、管路内に挿入される可撓性の挿入チューブ20と、この挿入チューブ20内に挿通された可撓性の線材からなるワイヤ30と、挿入チューブ20内のワイヤ30を回転させる回転装置40と、を備えている。

##### 【0014】

更に、挿入チューブ20および挿入チューブ20内のワイヤ30とともに管路内に挿入される案内チューブ25を備えており、この案内チューブ25の管内に、挿入チューブ20および挿入チューブ20内のワイヤ30が挿通された構成となっている。

詳しくは、挿入チューブ20は、円環状の横断面が長手方向に連続して、その両端が開く管であり、耐熱、耐薬品性に優れ透明性が良いフッ素樹脂（PFA）を薄肉の管状に成形したものを使用している。なお、直径（外径）は、 $\phi 0.5\text{ mm}$ のものをを用いている。

##### 【0015】

ワイヤ30は、ニッケルチタン合金製の線材であり、直径 $\phi 0.2\text{ mm}$ のものをを用いている。なお、同図に示すように、対象となる管路内に管路内異物除去器具10が挿入される側（以下、自由端側と呼ぶ）10aには、略「く字状」の屈曲部30aが形成されている。

回転装置40は、出力を回転運動として得られるアクチュエータであれば好適に使用することができる。本実施形態ではモータを用いており、ワイヤ30の屈曲部30aの反対側の端部30bが、回転装置40の出力軸に連結継ぎ手（図示せず）を介して接続されている。これにより、回転装置40によってワイヤ30を挿入チューブ20内で回転させることができるようになっている。

##### 【0016】

また、案内チューブ25は、挿入チューブ20同様に、円環状の横断面が長手方向に連続して、その両端が開く管であり、耐熱、耐薬品性に優れ透明性が良いフッ素樹脂（PFA）を薄肉の管状に成形したものを使用している。なお、案内チューブ25の内径は、挿入チューブ20の外径に対して所定の隙間をもって遊挿可能な寸法になっている。

次に、以上の構成からなる管路内異物除去器具10の使用法および作用・効果について説明する。

##### 【0017】

図2は、この管路内異物除去器具10によって管路内にある繊維状の異物を除去する過程の説明図である。なお、図2(a)～(d)では、管路90および管路内異物除去器具10をその長手方向での軸線を含む断面にてそれぞれ示している。

図2(a)に示すように、まず、管路内異物除去器具10の自由端側10aを、対象となる管路90の開口部から、管路90内の繊維状の異物80による狭窄部ないしはその近傍まで挿入する。

#### 【0018】

このとき、案内チューブ25も含めて同時に挿入されるが、案内チューブ25は、異物80による狭窄部ないしはその近傍まで挿入された自由端側10aより、やや後方で待機させておく。そのため、図2(a)では案内チューブ25を図示していない(以下、図2(b)、(c)において同じ)。なお、図2(a)では、自由端側10aを管路90内に挿入するイメージを自由端側10a近傍に付記した矢印にて示している。

次に、図2(b)に示すように、管路90内での所望の位置(同図では狭窄部近傍)まで管路内異物除去器具10の自由端側10aを挿入したら、回転装置40(図2では図示せず)によってワイヤ30を挿入チューブ20内で回転させる。なお、ワイヤ30を挿入チューブ20内で回転させるイメージをワイヤ30に付記した矢印にて示している(以下同じ)。

#### 【0019】

図2(c)に示すように、ワイヤ30が挿入チューブ20内で回転すると、その振れ回りによって挿入チューブ20が振動する。このとき、繊維状の異物80が狭窄部から自由端側10aに引き寄せられる。ここで、回転装置40からの直接的な駆動力によって回転する部分はワイヤ30のみであり、ワイヤ30の外筒となっている挿入チューブ20自体が回転装置40からの直接的な駆動力によって回転する訳ではない。そのため、生体内の管路90の内壁に傷をつけることはほとんどない。なお、ワイヤ30の挿入チューブ20内での回転による振れ回りによって挿入チューブ20が振動するイメージを挿入チューブ20近傍に付記した波線にて示している(以下同じ)。

#### 【0020】

この現象は、挿入チューブ20の振動によって管路内異物除去器具10周りの静圧が低下し、管路90内の流体に管路内異物除去器具10に向かう対流が起き、これにより、この振動と対流とによって繊維状の異物80が管路内異物除去器具10の自由端側10aに移動する力が生じるのではないかと推察される。

次いで、図2(d)に示すように、自由端側10aに引き寄せられた繊維状の異物80が、自由端側10aに絡み付く。そして、繊維状の異物80を絡み付かせた後、管路内異物除去器具10を管路90内への挿入位置から回収する。

#### 【0021】

このとき、図2(d)に示すように、異物80が絡み付いた挿入チューブ20および挿入チューブ20内のワイヤ30を異物80とともに案内チューブ25内に一旦収容してから管路内異物除去器具10全体を回収する。これにより、異物80が自由端側から脱落することが防止される。また、管路内異物除去器具10を回収する際に、異物80によって管路90の内壁を疵(傷)付けることも防止される。なお、同図では、管路内異物除去器具10の自由端側10aを管路90内から引き戻すイメージを自由端側10a近傍に付記した矢印にて示している。このようにして、繊維状の異物80を管路90内から除去することができる。

#### 【0022】

このように、生体内の管路90内にある繊維状の異物80を除去する作業では、カテーテル(管路内異物除去器具)が管路90内に送り込まれる。このとき、本発明に係る管路内異物除去器具10では、挿入チューブ20および挿入チューブ20内のワイヤ30が可撓性を有している。そして、挿入チューブ20および挿入チューブ20内のワイヤ30を細径として構成することができる。すなわち、自由端側10aは単なる挿入チューブ20(および挿入チューブ20内のワイヤ30)であり、自由端側10aに、例えば把持機構

部のような特段の機構部をもたない。そのため、管路 90 内での抵抗が小さい。また、曲管部であっても曲げによる抵抗が小さい。したがって、管路 90 内への管路内異物除去器具 10 の送り込み限界を大きくすることができる。また、管路 90 が小径の場合であっても、管路内異物除去器具 10 を生体内の管路 90 内に容易に挿入することができる。したがって、患者への侵襲をより小さくすることができる。

#### 【0023】

そして、上述のように、ワイヤ 30 を回転装置 40 によって回転することによって自由端側 10a に繊維状の異物 80 を絡み付かせた後、管路内異物除去器具 10 を管路 90 内への挿入位置から回収して繊維状の異物 80 を除去することができる。そのため、管路内異物除去器具 10 を、管路 90 が小径で曲りくねっており、作業領域が限定される状況下であっても、この管路 90 内にある繊維状の異物 80 を除去するカテーテルとして好適に用いることを可能としている。

#### 【0024】

さらに、案内チューブ 25 は、挿入チューブ 20 をその管内に遊挿している。すなわち、案内チューブ 25 と挿入チューブ 20 とが相互に長手方向で移動できる。また、自由端側 10a に絡み付かせた異物 80 を収容できる所定の隙間を挿入チューブ 20 との間に有して挿入チューブ 20 が挿入されている。そのため、自由端側 10a を管路 90 内への挿入位置から回収して除去する際に、挿入チューブ 20 および挿入チューブ内のワイヤ 30 を異物 80 とともに案内チューブ 25 内に一旦収容してから回収することができる。したがって、異物 80 が自由端側から脱落することが好適に防止され、また、回収の際に、異物 80 によって管路 90 の内壁を疵（傷）付けることも好適に防止される。また、挿入チューブ 20 が案内チューブ 25 によって覆われている部分では、挿入チューブ 20 の振動を案内チューブ 25 によって抑制することができる。

#### 【0025】

以上説明したように、この管路内異物除去器具 10 によれば、大型、複雑な機器構成を必要としない簡単な機構で、管路 90 内壁を疵（傷）つけることなく、この管路 90 内にある狭窄部に詰まった繊維状の異物 80（例えば血栓などの閉塞物質）を除去することができる。

なお、以上説明した本発明の管路内異物除去器具およびその各構成は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

例えば、上記実施形態では、本発明の管路内異物除去器具を、カテーテルとして使用する例について説明したが、本発明はこれに限定されず、管路内の繊維状の異物を除去する管路内異物除去器具として用いるならば、その他の用途にも適用することができる。例えば、排水管内の髪の毛（繊維状の異物）等による管路の詰まりを取り除く作業などに適用できる。

#### 【0026】

また、上記実施形態では、案内チューブ 25 の管内に、挿入チューブ 20 および挿入チューブ 20 内のワイヤ 30 が挿通された構成としているが、これに限定されず、案内チューブ 25 は、必ずしも使用しなくてもよい。しかし、振動による対流が必要な自由端側 10a 以外の部分での振動を案内チューブ 25 によって抑制するとともに、除去する異物が自由端側から脱落することを防止し、異物を回収する際に、異物によって管路の内壁を疵（傷）付けることを防止する上では、案内チューブを使用して管路内異物除去器具を構成することが望ましい。

#### 【0027】

また、上記実施形態では、挿入チューブ 20 および案内チューブ 25 にフッ素樹脂（PFA）を使用しているが、これに限定されず、可撓性材料であれば種々の材料を適用することができる。また、上記実施形態では、ワイヤ 30 に、ニッケルチタン合金製の線材を使用しているが、これに限定されず、可撓性材料であれば種々の材料を適用することができる。

また、挿入チューブ 20 の形状およびワイヤ 30 の形状も、上記実施形態に限定されな



い。例えば、図3に本発明に係る管路内異物除去器具の挿入チューブ20の形状およびワイヤ30の形状の変形例を示す。

#### 【0028】

例えば上記実施形態では挿入チューブ20の形状は、長手方向両端が開口する管としているがこれに限定されず、図3(a)に変形例として示すように、自由端側10aを閉じた管として構成してもよい。しかし、自由端側10aに向かう対流を効果的に作る上では、上記実施形態のように、挿入チューブ20の自由端側10aを開口させて形成することが望ましい。なお、このような対流をより効果的に生じさせるために、例えば図3(b)に変形例として示すように、挿入チューブ20の自由端側10aの端部から適切な距離だけ離れた位置に一つまたは複数の穴をあけて流路を確保する構成としてもよい。なお、図3(b)では、流路が形成されるイメージを、付記した矢印にて表している。

#### 【0029】

また、例えば上記実施形態では、ワイヤ30の自由端側10aを略「く字状」に屈曲させて屈曲部30aを形成しているがこれに限定されず、図3(c)に変形例として示すように、自由端側10aを屈曲させず直線状に構成してもよい。しかし、自由端側10aに向かう対流を効果的に作る上では、上記実施形態のように、ワイヤ30の自由端側10aに屈曲部を形成することが望ましい。なお、屈曲部の形状も略「く字状」に限定されず、種々の形状とすることができる。

#### 【0030】

また、上記実施形態では、ワイヤ30を一本の線材から形成しているが、これに限定されず、ワイヤが挿入チューブ内で回転可能に構成されていれば本発明の作用効果を奏するものである。例えば複数本を撚り合わせたワイヤとしてもよいし、また、例えばワイヤ30として複数本を挿入チューブ20内に挿通して管路内異物除去器具を構成してもよい。

また、上記実施形態では、挿入チューブ20およびワイヤ30を、直径(外径)φ0.5mm、直径φ0.2mmのものをそれぞれに用いて管路内異物除去器具10を細径に構成しているが、これに限定されず、本発明を適用する用途ごとの適切な太さを適宜選定して構成することができる。

#### 【0031】

また、上記実施形態では、本発明の管路内異物除去器具は、回転装置40は、対象となる管路の外部に置かれ、挿入チューブ(および挿入チューブ内のワイヤ)が管路内へ挿入される例について説明しているが、本発明は、これに限定されない。

例えば図4に変形例として示すように、本発明の管路内異物除去器具10Bの回転装置40Bとして、管路内異物除去器具10Bを使用する管路90B内に挿入可能なマイクロアクチュエータを採用することができる。そして、この回転装置40Bに引揚げ用のフレキシブル挿入チューブ42Bの一端を取り付ける。そして、この引揚げ用のフレキシブル挿入チューブの他端を管路外に設置するフレキシブル挿入チューブ巻取機(図示せず)に取り付けた構成とする。なお、フレキシブル挿入チューブ42Bは中空であり、その内部を通して回転装置40Bを駆動させる配線ないし配管が回転装置40Bに接続されている。

#### 【0032】

この例では、管路内異物除去器具10B自体を、管路90B内に向けて送り出して管路90B内における異物80によって狭窄された狭窄部近傍まで挿入する。そして、管路内異物除去器具10Bの自由端側10aを異物80に近づけ、回転装置40Bによってワイヤ30を回転させて挿入チューブ20に異物80を絡み付かせる。次いで、フレキシブル挿入チューブ巻取機によってフレキシブル挿入チューブ42Bを巻き取って管路内異物除去器具10Bを管路90B外に回収することにより異物80を除去することができる。なお、この例では、案内チューブ25は使用していないが、使用した構成とすることもできる。

#### 【0033】

図4のような構成を適用する例としては、例えば、開口部側の口径は比較的広いが途中

から口径が狭くなるような管路であり、狭窄部までが長い場合などが考えられる。このような場合、例えば管路内異物除去器具の自由端側が長くなりすぎることによって管路の途中で挿入チューブやワイヤの座屈による折れ曲がりのおそれがあるが、図4のような構成であれば、自由端側を短くすることができるため、このような場合であっても対応することができる。

#### 【0034】

なお、本発明の管路内異物除去器具は、その一実施形態である管路内異物除去器具10を構成する挿入チューブ20およびワイヤ30の軸方向での長さを、図1では、ほぼ同じ長さにて図示しており、また、案内チューブ25は自由端側10aの側を挿入チューブ20より短く図示しているが、これら管等の長さは、これに限定されるものではなく、少なくとも対象となる管路内で、本発明の作用・効果を奏する状態であれば、これら管等の長さが異なってもよい。例えばワイヤ30の長さのみを、ワイヤ30が回転装置40に連結される側で長くしても構わないし、案内チューブ25は、挿入チューブ20と同じ長さとしてもよい。また、本発明の管路内異物除去器具は、自由端側を管路内に送り込む送り込み量の限界が大きいいため、全長を長くすることもできるが、短い距離での使用であっても差し支えない。

#### 【実施例】

#### 【0035】

次に、本発明の管路内異物除去器具を適用した実施例（実験）について説明する。

本実施例は、生体内の管路内に挿入するカテーテルに上記実施形態の構成からなる管路内異物除去器具を適用した場合の作用・効果を確認するために行った基礎実験である。なお、この実験で使用した管路内異物除去器具は、案内チューブ25を使用していない点のぞき、その他の構成は上記管路内異物除去器具10と同様であるため、詳しい説明を省略する。

図5(a)に実験装置全体を説明する概略構成図を示す。

同図に示すように、生体内の管路90を想定した血管モデル50をガラス管によって配管して構成した。この血管モデル50は、ポンプを備えた循環装置60によって、タンク70から血液に見立てた水を汲み上げて管路90内を循環できるようになっている。

#### 【0036】

詳しくは、絞り部62は、図5(b)にA部を拡大図示するように、ガラス管の径を部分的に狭くして、血栓による狭窄部に見立てている。なお、絞り部62は、内径Dが $\phi 5.8$  mmのガラス管の中央部をバーナーで熱して、その外径dを $\phi 1$  mm程度の細径にしている。そして、この絞り部62の一端側にウサギから採取した血液を血栓化（繊維状）したものを異物80として用いて塞栓させている。

図5(a)に示すように、エルボ部64は、絞り部62の一端側に接続された複数の屈曲（同図では二箇所）をもつ管であり、生体内の血管に見立てている。また、Y字状の接続管66は、エルボ部64の他端側に取り付けられており、Y字状の分岐の一方からカテーテル（上記実施形態の管路内異物除去器具）を挿入できるようになっている（同図に示す矢印B部）。

#### 【0037】

このような構成からなる血管モデル50に対して管路内異物除去器具10を用いて絞り部62に詰まった繊維状の異物80を除去する実験を行った。

まず、接続管66のY字状の分岐の一方（矢印B部）からカテーテル（管路内異物除去器具10）を挿入し、次いで、エルボ部64の複数の屈曲を通過させた。この結果、上記実施形態で説明したように、挿入チューブ20およびワイヤ30は、直径（外径） $\phi 0.5$  mm、直径 $\phi 0.2$  mmのものをそれぞれ用いてカテーテル（管路内異物除去器具10）を細径に構成しているため、絞り部62の一端側近傍（図5(b)に示す異物80の左側）まで容易に送り込むことができた。

#### 【0038】

次に、ワイヤ30を回転装置40によって回転させた。この結果、上記実施形態で説明

したように、管路内異物除去器具 10 の自由端側 10 a に異物 80 が引き寄せられるとともに、自由端側 10 a の回りに絡み付く様子を確認することができた。回転装置 40 の回転数は、8000 [回転/分] ~ 18000 [回転/分] の範囲で確認を行ったが、いずれの回転数でも効果を確認することができた。なお、回転数は、増加させるほど強い対流（渦）が生じ、自由端側 10 a に異物 80 が強く引き寄せられることが分かった。

そして、自由端側 10 a の回りに絡み付かせた後、管路内異物除去器具 10 を管路 90 内への挿入位置である接続管 66 から回収して異物 80 を除去できることが確認できた。

以上説明したように、本発明の管路内異物除去器具 10 によれば、簡単な機構で、ガラス管内壁を疵つけることなく、この管路 90 内にある異物 80 を除去できることが確認できた。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0039】

【図 1】本発明に係る管路内異物除去器具の一実施形態における概略構成図である。

【図 2】本発明に係る管路内異物除去器具によって管路内にある繊維状の異物を除去する過程の説明図である。

【図 3】本発明に係る管路内異物除去器具の変形例を示す説明図である。

【図 4】本発明に係る管路内異物除去器具の変形例を示す説明図である。

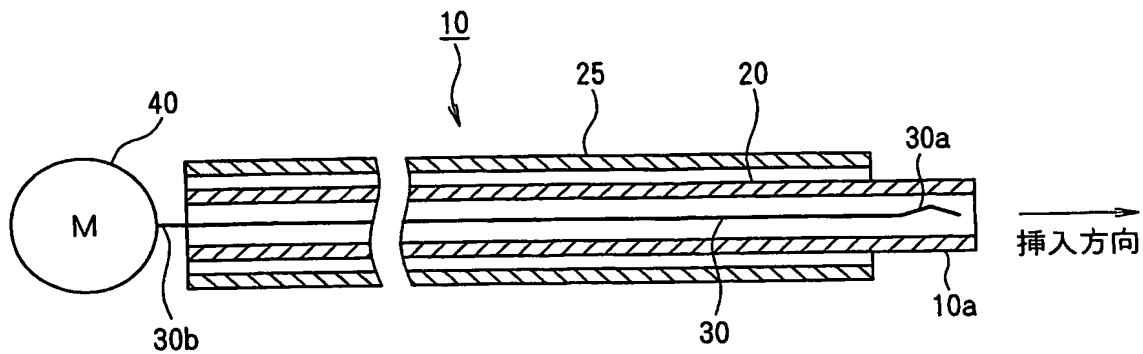
【図 5】本発明に係る管路内異物除去器具の実施例（実験）を説明する説明図であり、同図（a）は実験装置全体を説明する概略構成図、同図（b）は同図（a）の A 部拡大図である。

#### 【符号の説明】

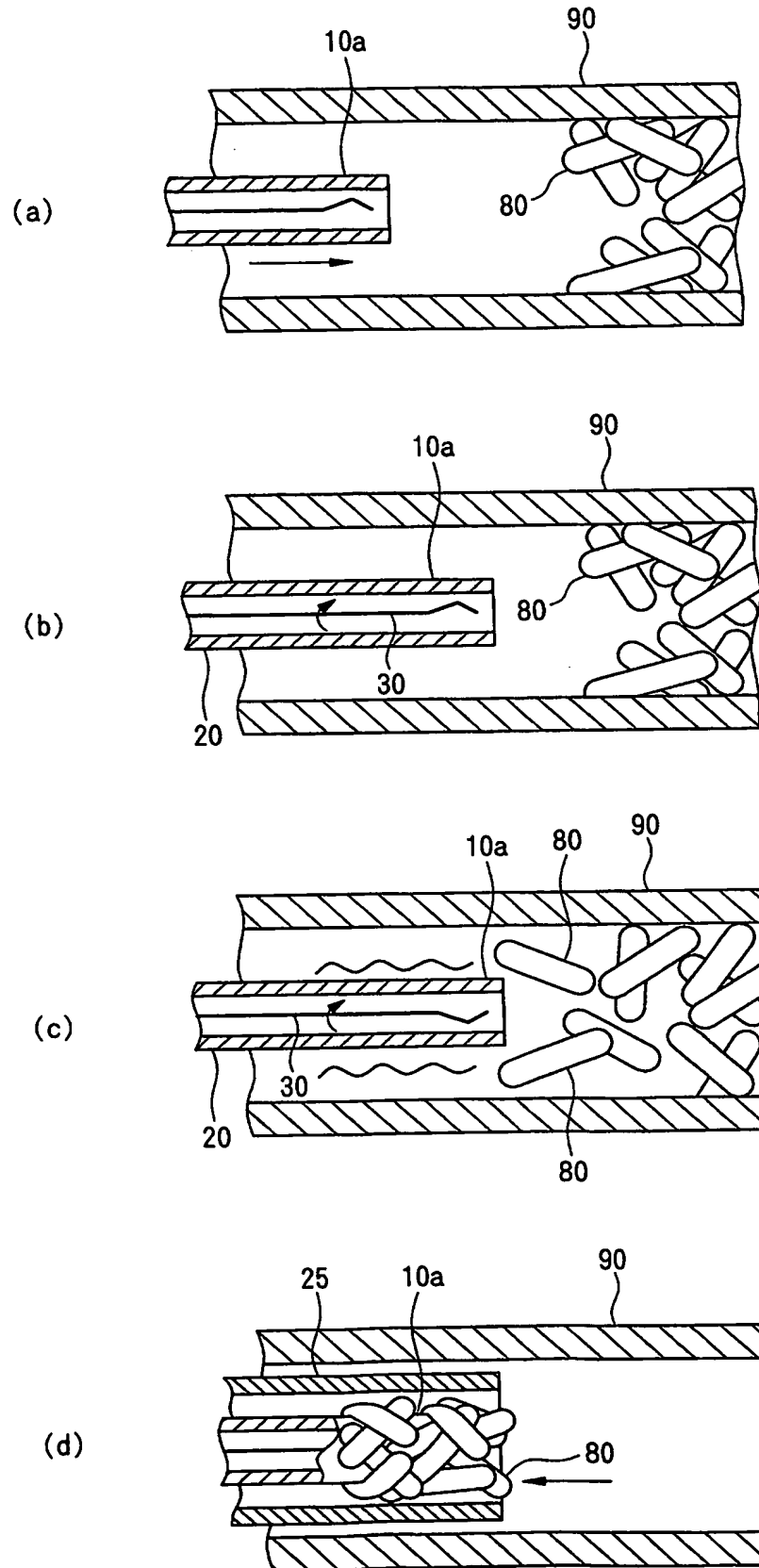
##### 【0040】

- 10 管路内異物除去器具
- 20 挿入チューブ
- 25 案内チューブ
- 30 ワイヤ
- 40 回転装置
- 50 血管モデル（実験装置）
- 60 循環装置
- 62 絞り部
- 64 エルボ部
- 66 接続管
- 70 タンク
- 80 （繊維状の）異物
- 90 管路

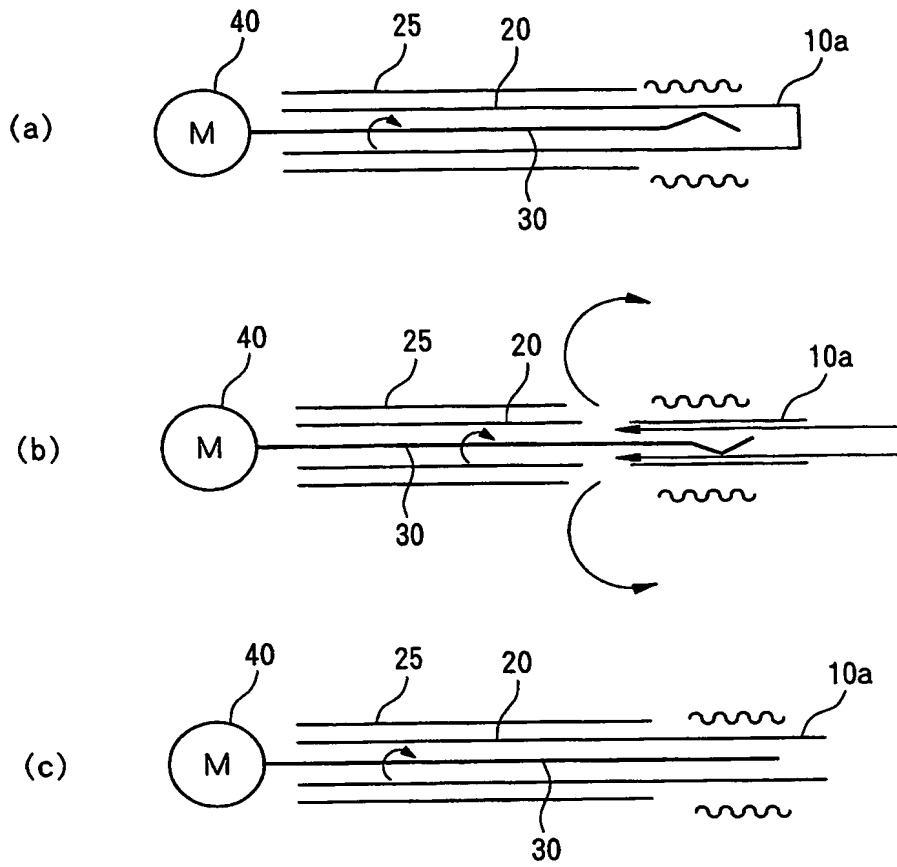
【書類名】 図面  
【図 1】



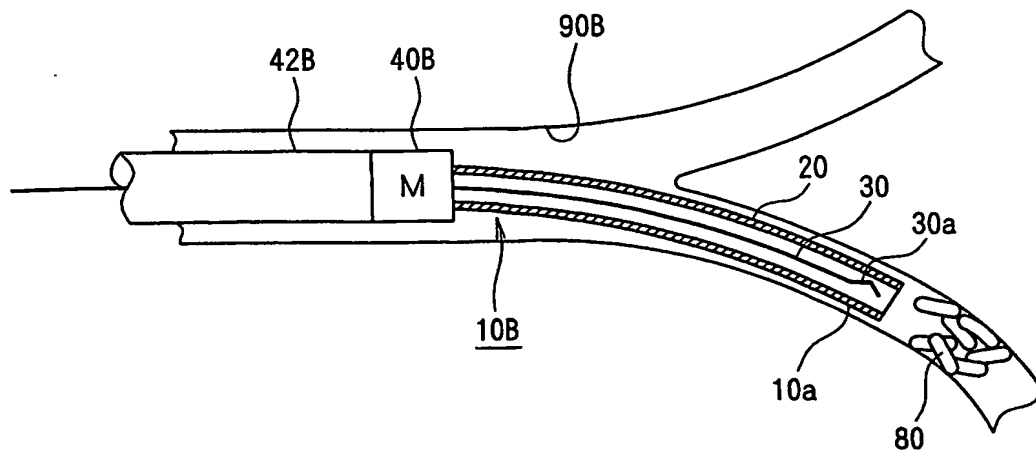
【図 2】



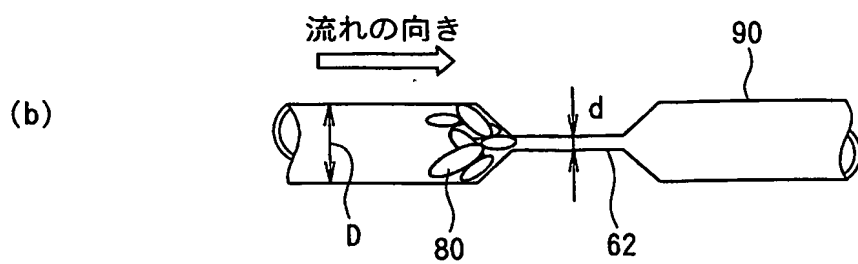
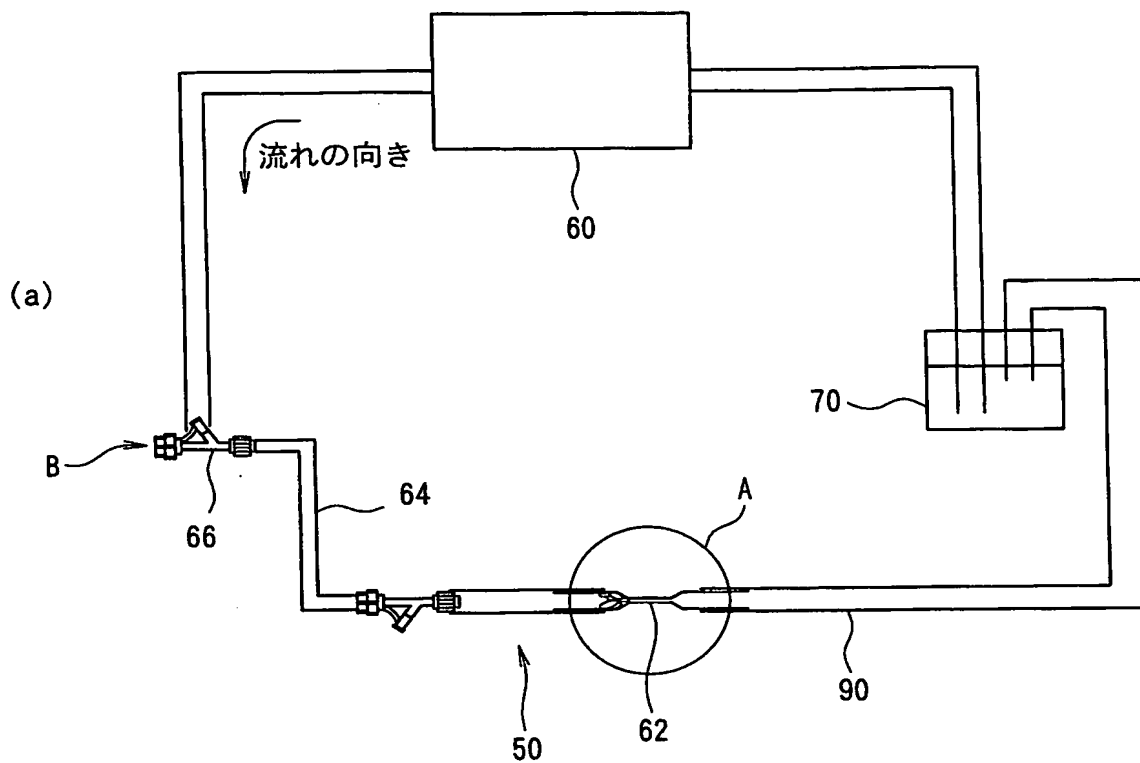
【図 3】



【図 4】



【図 5】



## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 簡単な機構で、管路 90 内壁を疵つけることなく、この管路 90 内にある繊維状の異物 80 を除去する管路内異物除去器具を提供する。

【解決手段】 管路 90 内に挿入される可撓性の挿入チューブ 20 と、その挿入チューブ 20 内に挿通された可撓性の線材からなるワイヤ 30 と、その挿入チューブ 20 内のワイヤ 30 を回転させる回転装置 40 と、を備えた。更に、管路 90 内に挿入されて、挿入チューブ 20 を遊挿する可撓性の案内チューブ 25 を備えて管路内異物除去器具 10 を構成した。

【選択図】 図 1





特願 2003-335749

出願人履歴情報

識別番号

[899000057]

1. 変更年月日

1999年 9月17日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都千代田区九段南四丁目8番24号

氏名

学校法人日本大学

特願 2003-335749

出願人履歴情報

識別番号

[599154098]

1. 変更年月日

2003年 4月 8日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都豊島区要町3丁目23番12号 クレセントビル3階

氏 名

株式会社アイアール

2. 変更年月日

2004年 8月 9日

[変更理由]

住所変更

住 所

福島県郡山市安積町荒井字西原山1番地1

氏 名

株式会社アイアール